

Beschreibung

Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung.

Bei der Impulsaufladung (dynamischen Aufladung) werden im
10 Saugrohr der Brennkraftmaschine angeordnete Impulsladungsventile (Taktventile) dazu verwendet, die Luftmasse im Brennraum durch das ein- oder mehrmalige Öffnen und Schließen des Impulsaufladungsventils während der Öffnungsphase des Einlassventils zu erhöhen, verwiesen sei beispielsweise auf "Hand-
15 buch Verbrennungsmotor", 2. Aufl., S. 386, Abschn. 10.5.3. Die Impulsaufladung ist sowohl bei Otto- wie auch Diesel-Brennkraftmaschinen einsetzbar.

Die vorliegende Anmeldung befasst sich insbesondere mit der
20 Integration derartiger Impulsladungsventile im Saugrohr der Brennkraftmaschine. Hierbei sind unter anderem die folgenden Überlegungen zu berücksichtigen:

Die Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren sollten quasi-
25 fest mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verbunden sein. Die elektrische Verlustleistung der Aktuatoren sollte über die durch das Luftansaugmodul strömende Luft abgeführt werden. Außerdem sollte das zur Ansteuerung der Aktuatoren erforderliche elektronische Steuergerät einschließlich der
30 elektrischen Kontaktierung der Aktuatoren in das Luftansaugmodul integriert werden, wobei die thermische und mechanische Anbindung des elektronischen Steuergerätes an der Brennkraftmaschine beachtet und die Abfuhr der elektrischen Verlustleistung der Elektronik in Form von Wärme unter allen Be-
35 triebspunkten sichergestellt werden sollten.

Die durch die vorliegende Erfindung gelöste Aufgabe besteht somit darin, ein Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung zu schaffen, bei dem die Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren möglichst optimal im Hinblick auf Platzbedarf, konstruktiven Aufwand, Schwingbelastung, Wärmeabfuhr und weitere Betriebseigenschaften in das Saugrohr integriert sind.

Diese Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 definierte Luftansaugmodul gelöst.

Bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Luftansaugmodul besteht das Saugrohr aus zwei getrennten Saugrohrkörpern, die durch eine Flanschverbindung so miteinander verbunden sind, dass in ihnen vorgesehene Saugrohrabschnitte sich zu den Einzelsaugrohren des Saugrohres ergänzen. Der erste Saugrohrkörper enthält einen Luftsammler und die davon wegführenden einzelnen Saugrohrabschnitte. Der zweite Saugrohrkörper mit seinen Saugrohrabschnitten ist am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine befestigbar.

Aufgrund dieser Zweiteilung des Saugrohres kann in den Saugrohrabschnitten des zweiten Saugrohrkörpers jeweils ein Impulsladungsventil mit zugehörigem Aktuator angeordnet werden. Grundsätzlich können die Impulsladungsventile von beliebiger Bauart sein. Vorzugsweise bestehen sie jedoch aus Tellerventilen, deren Aktuatoren von Elektromagneten gebildet werden.

Die Erfindung ermöglicht somit eine konstruktiv einfache und platzsparende Integration der Impulsladungsventile im Saugrohr. Auch im Hinblick auf die Schwingbelastung stellt die Erfindung eine optimale Lösung dar. Besonders vorteilhaft ist, dass aufgrund der Integration der Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren in den Saugrohrabschnitten des zweiten Saugrohrkörpers die Aktuatoren von der durch das Saugrohr strömenden Luft umgeben werden, wodurch eine Kühlung der Ak-

tuatoren und damit die Abfuhr der elektrischen Verlustleistung der Aktuatoren sichergestellt werden.

Das erfindungsgemäß ausgebildete Luftansaugmodul ist daher
5 ohne weiteres für eine Großserienproduktion geeignet.

Sowohl der erste wie auch der zweite Saugrohrkörper können aus einem metallischen Werkstoff wie z.B. einer Aluminiumlegierung oder auch aus einem Kunststoff wie z.B. Polyamid hergestellt sein.
10

Das elektronische Steuergerät zum Ansteuern der Aktuatoren der Impulsladungsventile kann am Luftfiltergehäuse der Brennkraftmaschine so befestigt werden, dass es von der durch das
15 Luftansaugmodul strömenden Luft gekühlt wird. Statt dessen kann das elektronische Steuergerät jedoch auch am ersten oder zweiten Saugrohrkörper so befestigt werden, dass es von der durch den ersten bzw. zweiten Saugrohrkörper strömenden Luft gekühlt wird.
20

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein elektronisches Anschlussstück (Leadframe) zur Leitungsverbindung zwischen den Aktuatoren der Impulsladungsventile und dem elektronischen Steuergerät in den zweiten Saugrohrkörper
25 integriert wird. Besteht der zweite Saugrohrkörper aus Kunststoff, so wird das elektronische Anschlussstück vorzugsweise von dem Kunststoff des zweiten Saugrohrkörpers umgossen, und es ist dann durch eine Steckverbindung mit den Aktuatoren der Impulsladungsventile elektrisch verbindbar. Durch diese in-
30 tegrierte elektronische Kontaktierung ergibt sich eine weitere Verringerung der Herstellungskosten und eine Erhöhung der Betriebssicherheit. Außerdem wird bauartbedingt eine falsche Kontaktierung (Verwechslung der Zylinder) vermieden.

35 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Er zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines
5 Luftansaugmoduls;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende perspektivische Darstellung des Luftansaugmoduls im montierten Zustand;

10 Fig. 3 eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht des Luftansaugmoduls aus anderer Blickrichtung.

Das in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Luftansaugmodul dient als Luftansaugsystem einer (nicht dargestellten) Brennkraftmaschine, die als Otto- oder Diesel-Brennkraftmaschine ausgebildet sein kann und im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine ist.
15

Wie insbesondere in der Explosionsdarstellung der Fig. 1 zu sehen ist, weist das Luftansaugmodul ein Saugrohr auf, das in
20 einen ersten Saugrohrkörper 1 und einen zweiten Saugrohrkörper 2 aufgeteilt ist. Ferner umfasst das Luftansaugmodul Impuls-ladungsventile 3 mit zugehörigen Aktuatoren, die in den zweiten Saugrohrkörper 2 eingesetzt werden, wie noch genauer
25 erläutert wird. Die beiden Saugrohrkörper 1 und 2 sind durch eine Flanschverbindung 4 mit einer Zwischenplatte 5 miteinander verbindbar, wie ebenfalls noch genauer erläutert wird.

Zu dem Luftansaugmodul gehört ferner eine Drosselklappe 6 und
30 ein Luftfiltergehäuse 7, das mit der Drosselklappe 6 über eine Reinluftleitung 14 verbindbar ist, die lediglich in Fig. 3 bruchstückhaft angedeutet ist.

Der erste Saugrohrkörper 1 umfasst einen Luftsammler 8, der
35 auf der in den Figuren 1 und 2 zu sehenden Seite einen Luft-einlass mit der darin angeordneten Drosselklappe 6 hat. An den Luftsammler 8 schließen sich (entsprechend der Zylinder-

zahl vier) gekrümmte Saugrohrabschnitte 9 an, welche in einem gemeinsamen Flanschabschnitt enden.

Der zweite Saugrohrkörper 2 ist ebenfalls mit vier Saugrohrabschnitten 10 versehen, die im montierten Zustand des Luftansaugmoduls (siehe Figuren 2 und 3) die Saugrohrabschnitte 9 des ersten Saugrohrkörpers 1 weiterführen. Die Saugrohrabschnitte 9 und 10 bilden somit die Einzelsaugrohre des Saugrohres.

10

Die in den Figuren 1 und 3 sichtbaren Impulsladungsventile 3 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel Tellerventile mit Aktuatoren in Form von Elektromagneten mit jeweils zwei elektromagnetischen Spulen. Jedes der Tellerventile mit dem zugehörigen Aktuator bildet eine Baueinheit, die als solche in jeweils einen Saugrohrabschnitt 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 einsteckbar ist. Die Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren werden in den Saugrohrabschnitten 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 durch die Zwischenplatte 5 gehalten, welche durch Schraubverbindungen 11 mit dem zweiten Saugrohrkörper 2 verbunden werden.

Auf diese Weise sind die Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren auf einfache Weise in das Saugrohr einsetzbar. Diese Anordnung ist ferner hinsichtlich Platzbedarf und Schwingverhalten besonders vorteilhaft. Außerdem ist die Anordnung so getroffen, dass die durch das Saugrohr strömende Luft um die Aktuatoren geführt ist, wodurch die Aktuatoren gekühlt werden und somit ihre elektrische Verlustleistung in effektiver Weise abgeführt wird.

An der Zwischenplatte 5 ist durch Schraubverbindungen 12 der erste Saugrohrkörper 1 befestigt. Die Zwischenplatten 5 ist mit Durchgangslöchern versehen, die für einen glatten Strömungsübergang zwischen den Saugrohrabschnitten 9 und den Saugrohrabschnitten 10 der beiden Saugrohrkörper 1, 2 sorgen.

Die Saugrohrkörper 1 und 2 können aus einem metallischen Werkstoff wie z.B. einer Aluminiumlegierung bestehen. Vorteilhafterweise bestehen sie jedoch aus einem Kunststoff wie z.B. Polyamid mit den sich daraus ergebenden Vorteilen.

5

Zum Ansteuern der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 ist ein elektronisches Steuergerät 13 vorgesehen, das im dargestellten Ausführungsbeispiel am Luftfiltergehäuse 7 angebracht ist. Zu diesem Zweck besitzt das Luftfiltergehäuse eine Öffnung, über der das elektronische Steuergerät 13 sitzt. Auf diese Weise wird durch das Luftfiltergehäuse 7 strömende Luft an der Rückseite des elektronischen Steuergerätes 13 vorbeigeführt, wodurch das elektronische Steuergerät 13 gekühlt und seine elektrische Verlustleistung abgeführt wird.

15

Statt der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Anordnung könnte das elektronische Steuergerät 13 je nach den speziellen Bau-
raumverhältnissen auch am ersten Saugrohrkörper 1 oder am zweiten Saugrohrkörper 2 so angebracht werden, dass es von der vorbeiströmenden Luft gekühlt wird.

20

Zur elektrischen Kontaktierung der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 ist ein - nicht dargestelltes - elektrisches Anschlussstück (Leadframe) vorgesehen, das aus einem Kupferstück mit elektrischen Leiterbahnen und angespritzten Steckerstiften besteht. Dieses Anschlussstück stellt die elektrische Leitungsverbindung zwischen den Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 und dem elektronischen Steuergerät 13 dar.

25

Das elektrische Anschlussstück wird zweckmäßigerweise in den zweiten Saugrohrkörper 10 integriert. Ist der zweite Saugrohrkörper 2 als Spritzgussteil aus Kunststoff ausgebildet, so wird das elektrische Anschlussstück in das Kunststoff-spritzwerkzeug für den zweiten Saugrohrkörper 2 eingelegt und während des Spritzvorganges mit dem heißen Kunststoff so umspritzt, dass lediglich die Steckerstifte aus dem Kunststoff vorstehen. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, dass beim

35

Einsetzen der Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren in die Saugrohrabschnitte 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 selbsttätig ein elektrischer Kontakt zwischen den Steckerstiften des Anschlussteils und an den Aktuatoren vorgesehen

5 Steckeraufnahmen hergestellt wird.

Auf diese Weise ist somit die elektrische Kontaktierung der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 auf optimale Weise in das Saugrohr integriert, was die Fertigung und Montage vereinfacht, die Betriebssicherheit erhöht und insbesondere eine

10 falsche Kontaktierung (d.h. eine Verwechslung der Zylinder) vermeidet.